

(11)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 39 949 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 60 Q 1/115

②1 Aktenzeichen: 199 39 949.2
②2 Anmeldetag: 23. 8. 1999
④3 Offenlegungstag: 6. 4. 2000

③0 Unionspriorität:
P 10-274859 29. 09. 1998 JP
⑦1 Anmelder:
Koito Manufacturing Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP
⑦4 Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

⑦2 Erfinder:
Toda, Atsushi, Shimizu, Shizuoka, JP; Takeuchi,
Hideaki, Shimizu, Shizuoka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Automatische Höhenverstellvorrichtung zur Verwendung bei Autoscheinwerfern

⑤7 Es ist eine automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers vorgesehen. Ein Scheinwerfer, dessen Lichtachse mittels eines Stellantriebs bezüglich einer Fahrzeugkarosserie nach oben bzw. nach unten geschwenkt wird, eine Steuereinheit zum Steuern der Betätigung des Stellantriebs, eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung zum Erfassen der Geschwindigkeit des Fahrzeugs; und eine Nickwinkel-Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Nickwinkels des Fahrzeugs sind in der Höhenverstellvorrichtung enthalten. Die Steuereinheit steuert die Betätigung des Stellantriebs auf der Grundlage eines erfaßten Nickwinkels, so daß die Lichtachse des Scheinwerfers einen konstanten vorbestimmten Winkel zu der Straßenoberfläche beibehält. Während das Fahrzeug steht, steuert die Steuereinheit eine Betätigung des Stellantriebs bei einem Einschalten des Scheinwerfers. Anschließend wird, während das Fahrzeug im stationären Zustand bleibt, die Betätigung des Stellantriebs in gegebenen Zeitintervallen gesteuert, welche durch einen Intervallzeitgeber gezählt werden.

DE 199 39 949 A 1

DE 199 39 949 A 1

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine automatische Höhenverstellvorrichtung, welche die Lichtachse eines Scheinwerfers automatisch in eine derartige Richtung neigt, daß ein Nickwinkel ausgeglichen wird, welcher einer Neigung eines Fahrzeugs in der Längsrichtung davon entspricht. Dieser Vorgang wird im weiteren als "automatische Höhenverstellbetätigung" bezeichnet. Genauer betrifft die vorliegende Erfindung eine automatische Höhenverstellvorrichtung zum automatischen Steuern der Ausrichtung der Lichtachse des Scheinwerfers in einer Vertikalrichtung auf der Grundlage eines Nickwinkels, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug steht.

2. Beschreibung des Standes der Technik

Ein Scheinwerfer dieses Typs ist beispielsweise derart aufgebaut, daß ein mit einer Lichtquelle ausgestatteter Reflektor derart auf einem Lampenkörper getragen wird, daß er um eine Horizontalachse schwenkbar ist und die Lichtachse des Reflektors (Scheinwerfers) um die Horizontalachse mittels eines Stellantriebs schwenkbar ist.

Eine herkömmliche automatische Höhenverstellvorrichtung umfaßt eine Nickwinkel-Erfassungseinrichtung und einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor, welche beide an einem dem Fahrzeug angebracht, und einen Steuerabschnitt zum Steuern einer Betätigung eines Stellantriebs auf der Grundlage von Erfassungssignalen, welche von der Erfassungseinrichtung und dem Sensor ausgegeben werden. Die Lichtachse eines Scheinwerfers (Reflektors) wird derart gesteuert, daß sie konstant in einer vorbestimmten Position relativ zu der Straßenoberfläche verbleibt.

Eine automatische Höhenverstellung umfaßt eine dynamische automatische Höhenverstellung zum konstanten Durchführen einer automatischen Höhenverstellbetätigung entweder bei einem fahrenden oder einem stehenden Fahrzeug, und eine statische automatische Höheneinstellung zum Durchführen einer automatischen Höhenverstellbetätigung bei einem stehenden Fahrzeug.

Die herkömmliche automatische Höhenverstellvorrichtung ist derart angeordnet, daß sie eine Höhenverstellbetätigung in Echtzeit in Reaktion auf eine Änderung der Ausrichtung eines Fahrzeugs, hervorgerufen durch Beschleunigung und Verzögerung während einer Fahrt, und auf eine Änderung des Gewichts des Fahrzeugs, hervorgerufen durch Beladen und Entladen von Ladegut des Fahrzeugs während eines Stopps, durchführt, unabhängig davon, ob das Fahrzeug fährt oder steht. Aus diesem Grund wird der Stellantrieb sehr häufig betätigt, wodurch eine große Menge an Leistung verbraucht wird. Ferner müssen Bauteile, welche eine Antriebsvorrichtung bilden, wie ein Motor und ein Getriebe, eine hohe Lebensdauer aufweisen, was die Gesamtkosten der Vorrichtung erhöht.

ZUSAMMENFASSUNG DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung wurde konzipiert im Hinblick auf die vorhergehenden Nachteile, und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kostengünstige automatische Höhenverstellvorrichtung für einen Autoscheinwerfer zu schaffen, welche die Betätigungsfrequenz des Stellantriebs verringern kann und sich über eine lange Zeitspanne

verwenden läßt.

Um diese Aufgabe zu lösen, schafft die vorliegende Erfindung eine automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers, welche einen Scheinwerfer umfaßt, dessen Lichtachse nach unten und nach oben bezüglich einer Fahrzeugkarosserie mittels eines Stellantriebs geneigt wird; eine Steuereinheit zum Steuern der Betätigung des Stellantriebs, eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung zum Erfassen der Geschwindigkeit des Fahrzeugs und eine Nickwinkel-Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Nickwinkels des Fahrzeugs. Die Steuereinheit steuert die Betätigung des Stellantriebs auf der Grundlage eines erfaßten Nickwinkels, so daß die Lichtachse des Scheinwerfers einen konstanten vorbestimmten Winkel bezüglich der Straßenoberfläche beibehält. Die Steuereinheit führt eine einzige Steuerung einer Betätigung des Stellantriebs bei Beleuchtung des Scheinwerfers während des stehenden Fahrzeugs durch, und während das Fahrzeug steht, wird die Betätigung des Stellantriebs in bestimmten Zeitintervallen, gezählt durch einen Intervallzeitgeber, gesteuert.

Während das Fahrzeug steht, beginnt die Steuerung einer Betätigung des Stellantriebs bei vorbestimmten Zeitintervallen unter der Voraussetzung, daß der Scheinwerfer leuchtet. Dementsprechend ist die Häufigkeit, mit welcher der Stellantrieb betätigt wird, kleiner als bei herkömmlichen Vorrichtungen, was zu einer verringerten Leistungsaufnahme führt. Ferner erfahren die Bauelemente einer Antriebsvorrichtung einen geringeren Verschleiß.

Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers, wie in dem ersten Aspekt definiert, ferner dadurch gekennzeichnet, daß zuerst eine Betätigungssteuerung des Stellantriebs gleichzeitig mit einem Beleuchten des Scheinwerfers ausgeführt wird.

Der Einschaltvorgang des Scheinwerfers dient als Höhenverstellschalter, so daß eine hohe Bequemlichkeit geboten wird.

Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers ferner dadurch gekennzeichnet, daß das Intervall zwischen Betätigungen des Stellantriebs derart festgelegt ist, daß es länger wird als die maximale Zeit, welche von dem Stellantrieb benötigt wird, um eine einzige Höhenverstellbetätigung auszuführen. Wenn das Intervall zwischen einem vorhergehenden Steuervorgang und einem anschließenden Steuervorgang kürzer ist als die maximale Zeit, welche von dem Stellantrieb benötigt wird, um den Stellantrieb zu aktivieren, so wird der Stellantrieb in den nächsten Betätigungszustand vor Erreichen eines Zielwertes versetzt. Nachdem der Stellantrieb den Zielwert ohne Scheitern gemäß der vorhergehenden Steuerung erreicht hat, wird der Stellantrieb gemäß der nächsten Steuerung aktiviert. So wird die Frequenz einer Aktivierung des Stellantriebs verringert, wodurch die Lebensdauer des Stellantriebs gegenüber dem Stand der Technik erhöht wird.

Ferner kann aufgrund der Tatsache, daß das Intervall zwischen den Betätigungen des Stellantriebs vergrößert ist, eine Änderung des Nickwinkels während eines Intervalls während einer vorhergehenden Steuerbetätigung und der nächsten Steuerbetätigung ausgelassen werden, ohne daß eine Betätigung des Stellantriebs ausgeführt wird. Genauer verdichten sich sämtliche zwischen den Intervallen ausgeführten Betätigungen in der Betätigung des Stellantriebs bei dem nächsten Steuervorgang. Dementsprechend wird die Häufigkeit einer Betätigung des Stellantriebs verringert.

Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn der

Stellantrieb in einen ungesteuerten Zustand nach Starten der Betätigungssteuerung des Stellantriebs gebracht wird, der Stellantrieb fortfährt, eine Betätigung um lediglich die Größe einer Betätigung auszuführen, welche durch die Steuereinheit angewiesen wurde, unmittelbar bevor der Stellantrieb in einen ungesteuerten Zustand gebracht wurde.

Selbst dann, wenn der Stellantrieb in einen ungesteuerten Zustand als Ergebnis einer Auslöschung des Scheinwerfers bzw. einer Fahrt des Fahrzeugs gebracht wird, wird der Stellantrieb nicht vor Beendigung einer Betätigung des Stellantriebs gestoppt. Der Stellantrieb wird zu einer vorbestimmten Position entsprechend dem Nickwinkel ohne Unterbrechung aktiviert. Dementsprechend wird verhindert, daß die Lichtachse des Scheinwerfers zu einer unbeabsichtigten Position geändert wird.

Gemäß einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers ferner dadurch gekennzeichnet, daß auf der Grundlage des durch die Nickwinkel-Erfassungseinrichtung erfaßte Nickwinkels die Steuereinheit derart angeordnet ist, daß sie die Größe einer Steuerbetätigung, welche zum Aktivieren des Stellantriebs benötigt wird, selbst während der Intervallperiode einer Betätigung des Stellantriebs und unabhängig davon, ob der Scheinwerfer leuchtet oder nicht, berechnet.

Selbst in einem unbeleuchteten Zustand bzw. einer Intervallperiode, bei welcher die Betätigung des Stellantriebs nicht gesteuert wird, wird der durch die Nickwinkel-Erfassungseinrichtung erfaßte Nickwinkel in die Steuereinheit zu allen Zeitpunkten aufgenommen, wo der Nickwinkel als Größe einer Steuerbetätigung verarbeitet wird. Sämtliche der in die Steuereinheit aufgenommenen Nickwinkel werden als Steuerdaten verwendet, wodurch eine Verwendung vieler Nickwinkel als Steuerdaten ermöglicht wird. Dementsprechend wird eine geeignete Höhenverstellbetätigung durchführbar, welche mit einer richtigen Erfassung einer Ausrichtung (eines Nickwinkels) eines Fahrzeugs in Zusammenhang steht.

Gemäß einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers ferner dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit einen Speicherabschnitt zum Speichern eines durch die Nickwinkel-Erfassungseinrichtung erfaßten Nickwinkels unabhängig davon, ob der Scheinwerfer leuchtet oder nicht, umfaßt, und unmittelbar nach Einschalten des Scheinwerfers steuert die Steuereinheit die Betätigung des Stellantriebs auf der Grundlage des in dem Speicherabschnitt unmittelbar vor Einschalten des Scheinwerfers gespeicherten Nickwinkels.

Eine Höhenverstellbetätigung wird unter der Bedingung gestartet, daß der Scheinwerfer leuchtet. Unmittelbar nach Einschalten des Scheinwerfers wird der Stellantrieb auf der Grundlage des unmittelbar vor Einschalten des Scheinwerfers gespeicherten Nickwinkels gesteuert, wodurch die Zeit verkürzt wird welche für die Höhenverstellbetätigung unmittelbar nach Einschalten des Scheinwerfers benötigt wird.

Gemäß einem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers ferner dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn ein Signal über eine vorbestimmte Zeitspanne bei stehendem Fahrzeug nicht von der Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung in die Steuereinheit eingegeben wird, die Steuereinheit eine Betätigung des Stellantriebs stoppt.

Ein Signal wird nicht in die Steuereinheit ausgehend von der Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung für eine vorbestimmte Zeitspanne eingegeben, da der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor nicht richtig arbeitet oder das Fahrzeug tatsächlich für eine lange Zeitspanne gestoppt ist. In

beiden Fällen ist die Steuerung einer Betätigung des Stellantriebs nicht erforderlich. Daher stoppt die Steuereinheit die Betätigung des Stellantriebs, so daß eine nutzlose Aktivierung des Stellantriebs vermieden wird.

Gemäß einem achten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers ferner dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn ein Signal in die Steuereinheit ausgehend von der Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung eingegeben wird, während die Steuerung einer Betätigung des Stellantriebs ausgesetzt ist, die Steuereinheit den Stellantrieb aus einem Aussetzungszustand freigibt und die Betätigung des Stellantriebs auf der Grundlage des in dem Speicherabschnitt der Steuereinheit unmittelbar vor Wiederaufnahme einer Betätigung des Stellantriebs bzw. unmittelbar vor Erfassung eines Fahrzustands gespeicherten Nickwinkels freigibt.

Wie in dem Fall des Fahrzeugs, welches in einen Fahrzustand versetzt wird, nachdem es in einem stationären Zustand über eine lange Zeitspanne gehalten wurde, kann das Fahrzeug fahren, während die Steuerung einer Betätigung des Stellantriebs ausgesetzt ist. In einem derartigen Fall wird der Stellantrieb sofort aus einem Aussetzungszustand freigegeben, und die Steuerung einer Betätigung des Stellantriebs wird sofort wiederaufgenommen. Zu Beginn einer Wiederaufnahme des Stellantriebs wird die Betätigung des Stellantriebs auf der Grundlage des in dem Speicherabschnitt unmittelbar vor Wiederaufnahme einer Betätigung des Stellantriebs bzw. unmittelbar vor Erfassung eines Fahrzustands des Fahrzeugs gespeicherten Nickwinkels gesteuert. Gleichzeitig mit einer Wiederaufnahme einer Betätigung des Stellantriebs kann eine geeignete Höhenverstellbetätigung ohne Verzögerung ausgeführt werden.

Gemäß einem neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers ferner dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit die Betätigung des Stellantriebs lediglich während einer stabilen Fahrt auf der Grundlage des Nickwinkels steuert, welcher erhalten wird, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet.

Die Ausrichtung des Fahrzeugs, welche erhalten wird, während das Fahrzeug stabil fährt, ist im wesentlichen identisch mit derjenigen, welche erhalten wird, während das Fahrzeug steht, und kann leicht erfaßt werden. Ferner ist der Nickwinkel, welcher erhalten wird, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, im wesentlichen identisch mit demjenigen, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug steht. Selbst dann, wenn die Betätigung des Stellantriebs auf der Grundlage des Nickwinkels gesteuert wird, welcher erhalten wird, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, tritt kein Problem auf. Wenn das Fahrzeug derart steht, daß sich die Räder auf einer Seite des Fahrzeugs auf dem Randstein befinden, so wird ein fehlerhafter Nickwinkel erfaßt. Solange der so erfaßte Nickwinkel derart korrigiert wird, daß er gleich dem Nickwinkel wird, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug fährt (das heißt, die Betätigung des Stellantriebs wird auf der Grundlage des Nickwinkels gesteuert, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug stabil fährt), kann verhindert werden, daß eine Höhenverstellbetätigung auf der Grundlage der fehlerhaften Nickwinkeldaten ausgeführt wird, welche erhalten werden, während das Fahrzeug steht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die obigen Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der genauen Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels davon unter Bezugnahme auf

die beiliegende Zeichnung genauer hervor. Es zeigt:

Fig. 1 ein Diagramm einer Gesamtanordnung einer Vorrichtung zur automatischen Höhenverstellung von Autoscheinwerfern gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ein Flußdiagramm einer Steuereinheit der automatischen Höhenstellvorrichtung;

Fig. 3 einen detaillierten Ablauf einer Betätigung bezüglich eines Intervallsteuerschritts;

Fig. 4 ein Flußdiagramm eines Flusses einer Betätigung bezüglich einer Steuereinheit, welche als Hauptabschnitt einer automatischen Höhenstellvorrichtung eines Scheinwerfers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dient;

Fig. 5 ein Flußdiagramm eines Flusses einer Betätigung bezüglich einer Steuereinheit, welche als Hauptabschnitt einer automatischen Höhenstellvorrichtung eines Scheinwerfers gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dient;

Fig. 6 eine Darstellung der Gesamtanordnung einer Vorrichtung zur automatischen Höhenverstellung von Autoscheinwerfern gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 7 ein Flußdiagramm des Flusses einer Betätigung bezüglich einer Steuereinheit, welche als Hauptabschnitt der automatischen Höhenstellvorrichtung dient.

GENAUE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden unter Bezugnahme auf Beispiele beschrieben.

Fig. 1 bis 3 stellen ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dar. Fig. 1 stellt die Gesamtanordnung einer Vorrichtung zur automatischen Höhenverstellung von Autoscheinwerfern gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel dar; Fig. 2 stellt ein Flußdiagramm einer Steuereinheit der automatischen Höhenstellvorrichtung dar; und Fig. 3 stellt einen genauen Ablauf einer Betätigung bezüglich eines Intervallsteuerschritts dar.

Ein Bezugszeichen 1 in Fig. 1 bezeichnet einen Autoscheinwerfer, und eine Vorderlinse 4 ist an dem Vorderöffnungsabschnitt eines Lampenkörpers 2 angebracht, wodurch eine Lampenkammer F gebildet wird. Ein Parabolreflektor 5 mit einem Lichtkolben 6, welcher darin eingepaßt ist, wird in der Lampenkammer F derart gehalten, daß er um eine horizontale Drehachse 7 (eine Achse senkrecht zu dem Zeichnungsblatt von Fig. 1) schwenkbar ist. Der Reflektor 5 kann mittels eines Motors 10 gedreht werden, welcher als Stellantrieb dient.

Eine automatische Höhenstellvorrichtung zur Verwendung bei dem Scheinwerfer 1 umfaßt den Motor 10, welcher als Stellantrieb zum Drehen der Lichtachse L des Scheinwerfers 1 nach oben und nach unten dient; einen Scheinwerfer-EIN/AUS-Schalter 11 zum Ein- bzw. Ausschalten des Scheinwerfers 1; einen Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor 12, welcher als Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung zum Erfassen der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs dient; und einen Fahrzeughöhensensor 14, welcher einen Abschnitt der Einrichtung zum Erfassen eines Nickwinkels des Fahrzeugs bildet. Eine CPU 16 ist in der Vorrichtung enthalten, um die Geschwindigkeit und den Nickwinkel des Fahrzeugs auf der Grundlage von Signalen zu berechnen, welche von dem Geschwindigkeitssensor 12 und dem Fahrzeughöhensensor 14 ausgegeben werden, und gibt ein Signal zum Antrieben des Motors 10 gemäß voreingestellten Zuständen an einen Motorantrieb 18 aus.

Bei Empfang eines Signals von dem Fahrzeuggeschwin-

digkeitssensor 12 berechnet die CPU 16 die Geschwindigkeit und Beschleunigung des Fahrzeugs auf der Grundlage des Signals, wodurch bestimmt wird, ob das Fahrzeug steht oder fährt. Ferner bestimmt die CPU 16, wenn bestimmt wird, daß das Fahrzeug fährt, ob das Fahrzeug stabil fährt oder nicht.

Bei Empfang eines Signals von dem Fahrzeughöhensensor 14 berechnet die CPU 16 die Neigung des Fahrzeugs in einer Längsrichtung (das heißt den Nickwinkel des Fahrzeugs) aus dem Signal entsprechend der Größe einer Verschiebung der Aufhängungen des Fahrzeugs. In einem Fall, bei welchem der Fahrzeughöhensensor zwei Sensoren umfaßt, das heißt, einen Sensor, welcher an einem Satz von Vorderrädern angeordnet ist, und einen weiteren Sensor, welcher an einem Satz von Hinterrädern vorgesehen ist, kann ein Nickwinkel aus der Größe einer Verschiebung der Fahrzeughöhe in der Längsrichtung und der Länge eines Radstandes bestimmt werden. Hingegen kann in einem Fall, bei welchem der Fahrzeughöhensensor einen einzigen Sensor umfaßt, welcher entweder an einem Satz von Vorderrädern oder an einem Satz von Hinterrädern angeordnet ist, ein Nickwinkel aus der Größe einer Änderung der Fahrzeughöhe geschätzt werden. Die CPU 16 gibt an den Motorantrieb 18 ein Signal zum Drehen der Lichtachse L um einen vorbestimmten Winkel aus, um den Nickwinkel aufzuheben.

Bei Erfassung eines Signals von dem Fahrzeughöhensensor 14 führt die CPU 16 eine Operation unter Verwendung einer verhältnismäßig hohen Abtastzeit durch, während das Fahrzeug steht. Während das Fahrzeug fährt, wird, um externe Störungen auszuschließen, der Nickwinkel des Fahrzeugs lediglich dann berechnet, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit gleich einem Bezugswert bzw. schneller als dieser ist, eine Beschleunigung gleich einem Bezugswert bzw. kleiner als dieser ist, und dieser Zustand (das heißt, die Fahrzeuggeschwindigkeit ist gleich der Bezugsgeschwindigkeit bzw. größer als diese und die Beschleunigung des Fahrzeugs ist gleich dem Bezugswert bzw. kleiner als dieser) tatsächlich für länger als eine vorbestimmte ununterbrochene Zeitspanne anhält.

Wenn das Fahrzeug über schlechte Straßenzustände fährt, welche Eigenschaften aufweisen, die externe Unruhen bzw. Störungen bewirken, wie Unregelmäßigkeiten auf der Straßenoberfläche, so kann das Fahrzeug nicht mit einer Geschwindigkeit von mehr als 30 km/h fahren. Eine geeignete Maßnahme zum Verhindern einer starken Beschleunigung bzw. Verzögerung, welche andernfalls die Ausrichtung des Fahrzeugs ändern würde, besteht darin, die Beschleunigung des Fahrzeugs auf 0,5 m/s² oder weniger zu begrenzen. Eine stabile Fahrt wird unter Voraussetzungen einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h oder mehr und einer Beschleunigung von 0,5 m/s² oder weniger für mehr als 3 Sekunden erreicht. Da der Nickwinkel des Fahrzeugs lediglich dann berechnet wird, wenn die obigen Bedingungen erfüllt sind, werden eine Erfassung eines sporadischen abnormalen Wertes bzw. ein Einfluß eines derartigen abnormalen Wertes auf die Berechnung eines Nickwinkels verhindert.

Die CPU 16 bestimmt, ob sich der Scheinwerfer-EIN/AUS-Schalter in einer EIN- oder in einer AUS-Position befindet. Während des Stopps des Fahrzeugs gibt die CPU 16 ein Signal an den Motorantrieb 18 aus, um den Motor 10 lediglich dann anzutreiben, wenn sich der Scheinwerfer-EIN/AUS-Schalter 11 in einer EIN-Position befindet.

Ferner gibt die CPU 16 lediglich nach Ablauf einer vorbestimmten Intervallzeit, welche in dem Intervallzeitgeber 17 festgelegt ist, ein Signal an den Motorantrieb 18 aus, um den Motor 10 anzutreiben.

Genauer wird die Lichtachse des Scheinwerfers 1 inner-

halb eines festen Bereichs geneigt, so daß die maximale Größe einer Zeit, welche der Motor 10 zum Durchführen einer einzigen Höhenverstellbetätigung benötigt, ebenfalls fest ist. Wenn das Zeitintervall zwischen Betätigungen des Motors 10 kürzer ist als die maximale Zeit, welche von dem Motor 10 benötigt wird, um eine einzige Höhenverstellbetätigung durchzuführen, so wird der Motor 10 häufig angetrieben, um Änderungen der Ausrichtung (bzw. des Nickwinkels) des Fahrzeugs zu folgen, welche durch ein Einsteigen bzw. Aussteigen von Fahrgästen hervorgerufen werden. In diesem Fall wird die Lichtachse L (bzw. der Motor 10) wiederholt vorwärts gedreht, rückwärts gedreht und gestoppt, bevor die Zielposition erreicht wird, wodurch die Lebensdauer des Motors 10 nachteilig verkürzt wird.

Um ein derartiges Problem zu verhindern, wird das Intervall derart festgesetzt, daß es länger ist als die maximale Zeit, welche von dem Motor 10 benötigt wird, um eine Signalthöhenverstellbetätigung durchzuführen, so daß die Zielposition der Lichtachse während der Höhenverstellbetätigung (bzw. während der Betätigung des Motors 10 unverändert bleibt).

Nachfolgend wird die Steuerung einer Betätigung des Motors 10 durch die CPU 16, welche als Steuereinheit wirkt, gemäß einem in Fig. 2 dargestellten Flußdiagramm beschrieben.

In Schritt 100 bestimmt die CPU 16 auf der Grundlage eines Signals, welches von dem Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor 12 ausgegeben wird, ob das Fahrzeug steht oder nicht. Wenn JA (stehend) ausgewählt wird, so wird ein Nickwinkel θ_1 (θ_{11}) des stehenden Fahrzeugs in Schritt 102 berechnet. In Schritt 104 erfolgt auf der Grundlage eines Signals, welches von dem Scheinwerfer-EIN/AUS-Schalter 11 ausgegeben wird, eine Bestimmung dahingehend, ob der Scheinwerfer leuchtet oder nicht. Wenn JA (leuchtend) ausgewählt wird, so fährt die Verarbeitung mit Schritt 106 fort, in welchem eine Bestimmung dahingehend erfolgt, ob die Berechnung des Nickwinkels die erste Berechnung darstellt oder nicht. Genauer erfolgt in Schritt 106 eine Bestimmung dahingehend, ob die Berechnung des Nickwinkels in Schritt 102 die erste Berechnung darstellt oder nicht. Wenn JA (die erste Berechnung) ausgewählt wird, wird in Schritt 108 ein Signal an den Motorantrieb 18 auf der Grundlage des Nickwinkels θ_1 (θ_{11}) ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 100 zurück.

Wenn NEIN in Schritt 106 ausgewählt wird (wenn die Berechnung eines Nickwinkels in Schritt 102 die zweite Berechnung ist), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 107 fort. Auf der Grundlage eines Signals, welches von dem Intervallzeitgeber 17 ausgegeben wird, erfolgt eine Bestimmung dahingehend, ob eine vorbestimmte Zeit seit Starten der Betätigung des Motors 10 abgelaufen ist oder nicht. Wenn NEIN in Schritt 107 ausgewählt wird (eine vorbestimmte Zeit ist noch nicht abgelaufen), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 100 zurück. Wird hingegen JA in Schritt 107 ausgewählt (das heißt, eine vorbestimmte Zeit ist bereits abgelaufen), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 108 fort. Ein Signal wird an den Motorantrieb 18 ausgegeben, um den Motor 10 auf der Grundlage des Nickwinkels θ_1 (θ_{11}), welcher in Schritt 102 zu diesem Zeitpunkt berechnet wurde, zu steuern. Die Verarbeitung kehrt anschließend zu Schritt 100 zurück.

Fig. 3 stellt ein Flußdiagramm betreffend Schritt 107 (das heißt, den Intervallsteuerschritt) dar.

Zuerst startet in Schritt 107-1 der Intervallzeitgeber 17 einen Zählvorgang. In Schritt 107-2 erfolgt eine Bestimmung dahingehend, ob die Intervallzeit (zum Beispiel fünf Sekunden) abgelaufen ist oder nicht. Wenn NEIN in Schritt 107-2 ausgewählt wird (fünf Sekunden sind noch nicht abgelaufen),

so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 100 zurück. Wird hingegen JA in Schritt 107-2 ausgewählt (fünf Sekunden sind abgelaufen), so wird der Intervallzeitgeber 17 in Schritt 107-3 rückgesetzt, und die Verarbeitung fährt mit Schritt 108 fort.

Wie in Fig. 2 zu sehen, bestimmt dann, wenn NEIN (fahrend) in Schritt 100 ausgewählt wird, in Schritt 110 die CPU 16, ob der Nickwinkel während einer Fahrt des Fahrzeugs korrigiert wird oder nicht. Wenn NEIN in Schritt 110 ausgewählt wird (das heißt, der Nickwinkel wird während einer Fahrt nicht korrigiert), so bestimmt in Schritt 112 die CPU 16, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit eine Bezugsgeschwindigkeit (zum Beispiel 30 km/h) überschreitet. Wenn JA in Schritt 112 ausgewählt wird (die Fahrzeuggeschwindigkeit überschreitet 30 km/h), so bestimmt in Fig. 114 die CPU 16, ob die Beschleunigung kleiner ist als eine Bezugsbeschleunigung (zum Beispiel 0,5 m/s²) oder nicht. Wenn JA (die Beschleunigung ist kleiner als 0,5 m/s²) in Schritt 114 ausgewählt wird, so bestimmt in Schritt 116 die CPU 16, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit von mehr als 30 km/h und die Beschleunigung von weniger als 0,5 m/s² für mehr als eine vorbestimmte Zeit (zum Beispiel drei Sekunden) anhalten. Wenn JA in Schritt 116 ausgewählt wird (das heißt, ein derartiger Zustand hält für mehr als drei Sekunden an), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 118 fort, in welchem ein Nickwinkel θ_2 des Fahrzeugs, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug sich in einer stabilen Fahrt befindet, berechnet wird. In Schritt 108 wird ein Signal an den Motorantrieb 18 ausgegeben, um den Motor 10 auf der Grundlage des Nickwinkels θ_2 zu aktivieren, welcher erhalten wird, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet. Anschließend kehrt die Verarbeitung zu Schritt 100 zurück.

Wenn JA in Schritt 110 ausgewählt wird (der Nickwinkel ist bereits während einer Fahrt korrigiert, wie in dem Fall, bei welchem der Stellantrieb auf der Grundlage des Nickwinkels θ_2 angetrieben wird, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug fährt), oder wenn NEIN in einem der Schritte 112, 114 und 116 ausgewählt wird (das heißt, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner ist als der Bezugswert von 30 km/h, die Beschleunigung des Fahrzeugs größer ist als der Bezugswert von 0,5 m/s² oder ein derartiger Zustand nicht für mehr als drei Sekunden anhält), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 100 zurück.

Fig. 4 ist ein Flußdiagramm eines Flusses einer Betätigung betreffend eine Steuereinheit, welche als Hauptabschnitt einer automatische Höhenverstellvorrichtung eines Scheinwerfers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dient.

Das zweite Ausführungsbeispiel weicht von dem ersten Ausführungsbeispiel dahingehend ab, daß dann, wenn die Differenz zwischen den Nickwinkeln θ_1 und θ_2 kleiner ist als der vorbestimmte Bezugswert, der Nickwinkel θ_2 als Steuerdaten verwendet wird. Wenn die Differenz ($\theta_2 - \theta_1$) größer ist als der vorbestimmte Bezugswert, so wird der Nickwinkel θ_2 zweimal oder öfter erfaßt, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet. Ein Mittelwinkel der so erfaßten Nickwinkel θ_2 oder ein Nickwinkel, welcher am häufigsten auftritt, wird als Steuerdaten verwendet.

Die Schritte 200, 202, 204, 206, 207 und 208 sind jeweils identisch mit den Schritten 100, 102, 104, 106, 107 und 108. Ferner sind die Schritte 210, 212, 214, 216 und 218 jeweils identisch mit den Schritten 110, 112, 114, 116 und 118. Daher wird hier eine Wiederholung der Erläuterungen dieser Schritte ausgelassen.

Eine Verarbeitung verschiebt sich von Schritt 218 zu Schritt 220, in welchem die CPU 16 bestimmt, ob die Berechnung von Schritt 218 des Nickwinkels θ_2 während eines

stabilen Fahrzustands des Fahrzeugs die erste Berechnung darstellt. Wenn JA in Schritt 220 ausgewählt wird (das heißt, wenn die Berechnung des Nickwinkels θ_2 die erste Berechnung darstellt), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 222 fort. Die CPU 16 bestimmt dann, ob eine Differenz zwischen den Nickwinkeln θ_1 (θ_{1n}) und θ_2 größer als der vorbestimmte Bezugswert (0,1 Grad) ist oder nicht. Wenn NEIN ausgewählt wird (das heißt, die Differenz ist kleiner als der vorbestimmte Bezugswert von 0,1 Grad), so wird in Schritt 208 ein Signal an den Motorantrieb 18 auf der Grundlage des Nickwinkels θ_2 ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren. Die Verarbeitung kehrt anschließend zu Schritt 200 zurück.

Wenn JA in Schritt 222 ausgewählt wird (das heißt, die Differenz zwischen den Nickwinkeln θ_{1n} und θ_2 ist größer als 0,1 Grad), so fährt die Verarbeitung dann mit Schritt 224 fort. Der Nickwinkel θ_2 (θ_{21}), welcher erhalten wird, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, wird in einem Speicherabschnitt (RAM) gespeichert, und die Verarbeitung kehrt anschließend zu Schritt 300 zurück. Wenn NEIN in Schritt 220 ausgewählt wird (das heißt, die Berechnung des Nickwinkels θ_2 in Schritt 218 stellt nicht die erste Berechnung dar), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 226 fort. Die CPU 16 bestimmt, ob die Berechnung des Nickwinkels θ_2 in Schritt 218 die zweite Berechnung darstellt oder nicht. Wenn JA in Schritt 226 ausgewählt wird (das heißt, die Berechnung des Nickwinkels θ_2 stellt die zweite Berechnung dar), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 228 fort. Der zweite Nickwinkel θ_{22} wird in dem Speicherabschnitt (RAM) gespeichert, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 200 zurück.

Wird hingegen NEIN in Schritt 226 ausgewählt (die Berechnung des Nickwinkels θ_2 stellt nicht die zweite Berechnung dar), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 230 zurück. Die CPU 16 bestimmt, ob die Berechnung des Nickwinkels θ_2 in Schritt 318 die dritte Berechnung darstellt. Wird JA in Schritt 230 ausgewählt (das heißt, die Berechnung des Nickwinkels θ_2 stellt die dritte Berechnung dar), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 232 fort. Ein dritter Nickwinkel θ_{23} , welcher erhalten wird, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, wird in dem Speicherabschnitt (RAM) gespeichert, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 200 zurück. Wenn NEIN in Schritt 230 ausgewählt wird (die Berechnung des Nickwinkels θ_2 stellt nicht die dritte Berechnung sondern die vierte Berechnung dar), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 234 fort. Ein Mittelwert der Nickwinkel θ_{21} , θ_{22} und θ_{23} in dem ersten bis dritten Zustand, in welchen das Fahrzeug stabil fährt, oder ein Nickwinkel, welcher am häufigsten auftritt, wird als optimaler Nickwinkel ausgewählt. Anschließend fährt die Verarbeitung mit Schritt 204 fort.

In Schritt 208 wird ein Signal an den Motorantrieb 18 auf der Grundlage des optimalen Nickwinkels ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 200 zurück.

Wenn JA in Schritt 310 ausgewählt wird (der Nickwinkel wird bei fahrendem Fahrzeug korrigiert), oder wenn NEIN in irgendeinem der Schritte 212, 214 und 216 ausgewählt wird (wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger ist als der Bezugswert, die Beschleunigung größer ist als der Bezugswert oder eine vorbestimmte Zeitspanne noch nicht abgelaufen ist), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 200 zurück.

Fig. 5 ist ein Flußdiagramm, welches einen Fluß einer Betätigung betreffend eine Steuereinheit darstellt, welche als Hauptabschnitt einer automatischen Höhenstellvorrichtung eines Scheinwerfers gemäß eines dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung dient.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel wird die Betätigung des Motors 10 lediglich gesteuert, während das Fahrzeug steht oder während das Fahrzeug stabil fährt. Jedoch wird bei dem dritten Ausführungsbeispiel die Betätigung des Motors 10 lediglich gesteuert, wenn sich der Scheinwerfer-EIN/AUS-Schalter 11 in einer EIN-Position befindet, während das Fahrzeug steht oder während das Fahrzeug fährt.

Bei dem dritten Ausführungsbeispiel berechnet die als Steuereinheit dienende CPU 16 einen Nickwinkel des Fahrzeugs zu allen Zeitpunkten, unabhängig davon, ob der Scheinwerfer leuchtet oder ob das Fahrzeug fährt. Der so berechnete Nickwinkel wird in dem Speicherabschnitt, das heißt einem RAM, gespeichert.

Wenn der Scheinwerfer ausgeschaltet ist, während der Motor 10 angetrieben wird oder während das Fahrzeug fährt, wird die Steuerung einer Betätigung des Motors 10 durch die CPU 16 unterbrochen. Jedoch ist eine Unterbrechung einer Steuerung der Ausrichtung der Lichtachse im Hinblick auf die Sicherheit nicht erwünscht. Um ein Auftreten einer derartigen Situation zu verhindern, wird selbst dann, wenn die Steuerung einer Betätigung des Motors 10 unterbrochen ist, der Motor 10 (das heißt die Lichtachse) angetrieben, bis er eine Zielposition erreicht, welche zuvor in dem Speicherabschnitt, das heißt einem RAM, gespeichert wurde.

Der Fluß einer Steuerung durch die CPU 16, welche als Steuereinheit dient, wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 5 beschrieben.

In Schritt 300 wird auf der Grundlage eines Signals, welches von dem Fahrzeughöhensensor 14 ausgegeben wird, der Nickwinkel der CPU 16 berechnet. In Schritt 302 erfolgt eine Bestimmung dahingehend, ob der Scheinwerfer leuchtet oder nicht. Wenn NEIN in Schritt 302 ausgewählt wird (der Scheinwerfer leuchtet nicht), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 304 fort. Auf der Grundlage eines Signals, welches von dem Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor 24 ausgegeben wird, erfolgt eine Bestimmung dahingehend, ob das Fahrzeug fährt oder steht. Wenn JA in Schritt 304 ausgewählt wird (das Fahrzeug steht), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 306 fort. Der in Schritt 300 erfaßte Nickwinkel wird in dem RAM, welcher als Speicherabschnitt dient, als Nickwinkel gespeichert, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug steht. Die Verarbeitung kehrt anschließend zu Schritt 300 zurück. Wenn NEIN in Schritt 306 ausgewählt wird (das Fahrzeug fährt), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 300 zurück, ohne daß irgendeine Betätigung erfolgt.

Hingegen fährt die Verarbeitung, wenn JA in Schritt 302 ausgewählt wird (der Scheinwerfer leuchtet), mit Schritt 308 fort. Bei dieser Routine erfolgt eine Bestimmung dahingehend, ob der Scheinwerfer-EIN/AUS-Schalter 11 sich im EIN-Zustand befindet oder nicht. Wenn JA ausgewählt wird (der Scheinwerfer-EIN/AUS-Schalter befindet sich im EIN-Zustand), so erfolgt in Schritt 310 eine Bestimmung dahingehend, ob das Fahrzeug fährt oder steht. Wenn JA in Schritt 310 ausgewählt wird (das Fahrzeug steht), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 312 fort. Der in Schritt 300 erfaßte Nickwinkel wird in einem RAM, welcher als Speicherabschnitt dient, als Nickwinkel während des stehenden Fahrzeugs gespeichert. In Schritt 314 wird ein Signal an den Motorantrieb 18 ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 300 zurück. Der Motor 10 wird um einen Winkel entsprechend dem in dem RAM in Schritt 312 gespeicherten Nickwinkel angetrieben, wodurch eine Höhenverstellbetätigung ausgeführt wird.

Wenn NEIN in Schritt 310 ausgewählt wird (das Fahrzeug fährt), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 316 fort, in welchem der häufigste Nickwinkel, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug steht, aus dem RAM gelesen wird. In

Schritt 314 wird ein Signal an den Motorantrieb 18 ausgegeben, um den Motor 10 auf der Grundlage des so gelesenen Nickwinkels anzutreiben. Die Verarbeitung kehrt zu Schritt 300 zurück. Der Motor 10 wird um einen Winkel entsprechend dem häufigsten, in dem RAM gespeicherten Nickwinkel angetrieben, wodurch eine Höhenverstellbetätigung ausgeführt wird.

Wenn hingegen NEIN in Schritt 308 ausgewählt wird (der Scheinwerfer-EIN/AUS-Schalter 11 befindet sich nicht in einer EIN-Position in der Routine), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 318 fort, in welchem eine Bestimmung dahingehend erfolgt, ob das Fahrzeug steht oder fährt. Wenn JA in Schritt 318 ausgewählt wird (das Fahrzeug steht), so startet in Schritt 320 der Intervallzeitgeber 17 einen Zählvorgang. In Schritt 322 erfolgt eine Bestimmung dahingehend, ob die Intervallzeit (zum Beispiel fünf Sekunden) abgelaufen ist oder nicht. Wenn JA in Schritt 322 ausgewählt wird (fünf Sekunden sind abgelaufen), so wird in Schritt 324 der Intervallzeitgeber 17 rückgesetzt. Die Verarbeitung fährt mit Schritt 326 fort, in welchem der Nickwinkel (der Nickwinkel, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug steht), erfaßt in Schritt 300, in dem RAM gespeichert wird. In Schritt 314 wird ein Signal an den Motorantrieb 18 ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 300 zurück.

Als Ergebnis wird der Motor 10 lediglich um einen Winkel entsprechend dem in dem RAM gespeicherten Nickwinkel aktiviert, wodurch eine Höhenverstellbetätigung ausgeführt wird.

Wenn NEIN in Schritt 318 ausgewählt wird (das Fahrzeug fährt), oder wenn NEIN in Schritt 322 ausgewählt wird (fünf Sekunden sind noch nicht abgelaufen), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 300 zurück.

Die Fig. 6 und 7 stellen eine automatische Höhenverstellvorrichtung eines Scheinwerfers gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dar. Fig. 6 ist eine Darstellung, welche die Gesamtanordnung der Vorrichtung zeigt, und Fig. 7 ist ein Flußdiagramm, welches den Fluß einer Betätigung betreffend einer Steuereinheit zeigt, welche als Hauptabschnitt der Vorrichtung dient.

Bei dem vierten Ausführungsbeispiel wird die Betätigung des Motors 10 lediglich gesteuert, wenn das Fahrzeug steht. Wie in Fig. 6 dargestellt, ist die als Steuereinheit dienende CPU 16 mit einem Zeitgeber 19 zum Erfassen einer Zeit, während welcher das Fahrzeug gestoppt wird, verbunden. Wenn kein Signal in die CPU 16 ausgehend von dem Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor 12 für eine gegebene Zeitspanne eingegeben wird, so mißt der Zeitgeber 19 die Zeitspanne und stoppt die Steuerung einer Betätigung des Motors 10. Wenn ein Signal in die CPU 16 ausgehend von dem Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor 12 eingegeben wird, während die Steuerung einer Betätigung des Motors 10 ausgesetzt ist, so wird die Steuerung einer Betätigung des Motors 10 unverzüglich wiederaufgenommen.

Ein Signal wird nicht in die CPU 16 ausgehend von der Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung für eine vorbestimmte Zeitspanne eingegeben, da der Fahrzeuggeschwindigkeits-Sensor 12 nicht richtig arbeitet, oder das Fahrzeug tatsächlich für eine längere Zeitspanne gestoppt ist. In beiden Fällen wird die Steuerung einer Betätigung des Motors 10, welcher als Stellantrieb dient, nicht benötigt. Daher stoppt die CPU 16 die Betätigung des Motors 10, wodurch eine nutzlose Aktivierung des Motors 10 vermieden wird.

Wenn das Fahrzeug in einen Fahrzustand versetzt wird, nachdem es in einem Stoppzustand über eine längere Zeitspanne verweilt, so sind eine sofortige Freigabe des Motors 10 aus einem Aussetzungszustand und eine Wiederauf-

nahme einer Betätigung des Motors 10 erforderlich. Jedoch kann eine Höhenverstellbetätigung lediglich ausgeführt werden, während das Fahrzeug gestoppt ist. Selbst wenn die Betätigung des Motors 10 wiederaufgenommen wird, ist eine Höhenverstellbetätigung im wesentlichen schwer auszuführen. Zu Beginn einer Wiederaufnahme des Motors 10 kann die Betätigung des Motors 10 auf der Grundlage des in dem Speicherabschnitt unmittelbar vor einer Wiederaufnahme einer Betätigung des Motors 10 bzw. unmittelbar vor einer Erfassung eines Fahrzustands des Fahrzeugs gespeicherten Nickwinkels gesteuert werden. Gleichzeitig mit einer Wiederaufnahme einer Betätigung des Motors 10 kann eine geeignete Höhenverstellbetätigung ohne Verzögerung ausgeführt werden.

In Schritt 400 berechnet die CPU 16 auf der Grundlage eines von dem Fahrzeughöhensensor 14 ausgegebenen Signals einen Nickwinkel des Fahrzeugs. In Schritt 402 erfolgt eine Bestimmung dahingehend, ob der Scheinwerfer leuchtet oder nicht. Wenn NEIN ausgewählt wird (es wird bestimmt, daß der Scheinwerfer erloschen ist), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 400 zurück. Wenn JA ausgewählt wird (es wird bestimmt, daß der Scheinwerfer leuchtet), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 404 fort, in welchem eine Bestimmung dahingehend erfolgt, ob das Fahrzeug steht oder fährt.

Wenn in Schritt 404 JA ausgewählt wird (es wird bestimmt, daß das Fahrzeug steht), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 406 fort. Der Nickwinkel (der Nickwinkel, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug steht), erfaßt in Schritt 400, wird in dem RAM gespeichert. Mittels der Intervallsteuerschritte, welche die Schritte 420, 422 und 424 umfassen, fährt die Verarbeitung mit Schritt 426 fort. In Schritt 420 startet der Intervallzeitgeber 17 einen Zählvorgang, und in Schritt 422 erfolgt eine Bestimmung dahingehend, ob die Intervallzeit (zum Beispiel fünf Sekunden) abgelaufen ist oder nicht. Wenn NEIN ausgewählt wird (fünf Sekunden sind noch nicht abgelaufen), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 400 zurück. Wenn hingegen in Schritt 422 JA ausgewählt wird (fünf Sekunden sind abgelaufen), so wird der Intervallzeitgeber 17 in Schritt 424 rückgesetzt, und die Verarbeitung fährt mit Schritt 426 fort.

In Schritt 426 startet der Zeitgeber 19 ein Zählen einer Zeit, während welcher das Fahrzeug steht (im weiteren bezeichnet als "Stoppzeit"). In Schritt 428 erfolgt eine Bestimmung dahingehend, ob die Stoppzeit eine vorbestimmte Zeit durchlaufen hat oder nicht (zum Beispiel eine Minute). Wenn NEIN ausgewählt wird (eine Minute ist nicht abgelaufen), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 430 fort, in welchem der in dem RAM in Schritt 406 gespeicherte Nickwinkel gelesen wird. Die Verarbeitung fährt anschließend mit Schritt 440 fort, und auf der Grundlage des so gelesenen Nickwinkels (des Nickwinkels, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug steht), wird ein Signal an den Motorantrieb 18 ausgegeben, um den Motor 10 zu steuern. Anschließend kehrt die Verarbeitung zu Schritt 300 zurück. Wenn JA in Schritt 428 ausgewählt wird (eine Minute ist abgelaufen), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 300 zurück, ohne daß die Betätigung des Motors 10 gesteuert wird.

Wenn NEIN in Schritt 404 ausgewählt wird (das Fahrzeug fährt), so fährt die Verarbeitung mit Schritt 442 fort, in welchem der Zeitgeber 19 rückgesetzt wird. Ferner fährt die Verarbeitung mit Schritt 444 fort, in welchem eine Bestimmung dahingehend erfolgt, ob sich das Fahrzeug ausgehend von einem stationären Zustand in einen Fahrzustand versetzt oder nicht, wobei dies mittels der Routine erfolgt. Wenn JA ausgewählt wird (das Fahrzeug versetzt sich ausgehend von einem stationären Zustand in einen Fahrzustand), so wird in Schritt 446 der jüngste in dem RAM gespeicherte Nickwin-

kel (erhalten, während das Fahrzeug steht) gelesen. In Schritt 404 wird ein Signal an den Motorantrieb 18 ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 400 zurück. Der Motor 10 wird lediglich um den Winkel entsprechend dem jüngsten Nickwinkel (erhalten, während das Fahrzeug steht) angetrieben, wodurch eine Höhenverstellung ausgeführt wird.

Wenn NEIN in Schritt 444 ausgewählt wird (wenn das Fahrzeug nicht ausgehend von einem stationären Zustand in einen Fahrzustand versetzt wird, oder wenn das Fahrzeug die Fahrt fortsetzt), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 400 zurück, ohne daß der Motor 10 aktiviert wird.

Bei dem ersten bis vierten Ausführungsbeispiel wird die Intervallzeit zwischen Betätigungen des Stellantriebs als fünf Sekunden beschrieben. Ferner erfordert bei dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel eine Berechnung des Nickwinkels des Fahrzeugs, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, daß das Fahrzeug seine Fahrt bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h oder mehr und einer Beschleunigung von $0,5 \text{ m/s}^2$ oder weniger für mehr als drei Sekunden fortsetzt. Bei dem vierten Ausführungsbeispiel wird die Steuerung einer Betätigung des Stellantriebs unter Verwendung des Stoppzeiterfassungs-Zeitgebers unter der Voraussetzung, daß die Stoppzeit eine Minute durchläuft, unterbrochen. Jedoch dienen die Elemente der Festlegung der Bedingungen der Veranschaulichung, und die vorliegende Erfindung ist nicht auf diese Anforderungen beschränkt.

Die vorhergehenden Ausführungsbeispiele beziehen sich auf eine Vorrichtung zur automatischen Höhenverstellbetätigung eines reflektorbeweglichen Scheinwerfers mit dem Lampenkörper 2, welcher an der Fahrzeugkarosserie angebracht ist, und einem Refraktor 5, welcher an dem Lampenkörper 2 derart angebracht ist, daß er drehbar ist. Das gleiche gilt für die automatische Höhenverstellung eines einheitenbeweglichen Scheinwerfers mit einem Lampengehäuse, welches an einer Fahrzeugkarosserie angebracht ist, und einer Lampenkörper-Reflektoreinheit, welche an dem Lampengehäuse derart angebracht ist, daß sie drehbar ist.

Wie aus der vorhergehenden Beschreibung hervorgeht, wird bei der automatischen Höhenverstellvorrichtung eines Scheinwerfers gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung die automatische Höhenverstellbetätigung gestartet, wenn das Fahrzeug steht und wenn das Fahrzeug sich in einem stabilen Fahrzustand befindet. Der Stellantrieb führt automatische Höhenverstellbetätigungen lediglich in gegebenen Zeitintervallen aus. Dementsprechend ist die Häufigkeit, mit welcher der Stellantrieb betätigt wird, gering, was zu einer verringerten Leistungsaufnahme führt. Ferner erfahren die Bauteile einer Antriebsvorrichtung einen geringeren Verschleiß. Folglich ist eine kostengünstige automatische Höhenverstellvorrichtung eines Scheinwerfers geschaffen, welche richtig arbeitet.

Gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung dient der Einschaltvorgang des Scheinwerfers als Höhenverstellbetätigung, wodurch dem Fahrer ein hohes Maß an Bequemlichkeit geboten wird.

Gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird der Stellantrieb mit niedrigen Frequenzen aktiviert, so daß eine automatische Höhenverstellvorrichtung vorgesehen ist, welche über eine lange Zeitspanne richtig arbeitet.

Gemäß dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird selbst dann, wenn der Stellantrieb während dessen Aktivierung in einen ungesteuerten Zustand gelangt, der Stellantrieb zu einer gewünschten vorbestimmten Position angetrieben, wodurch die Lichtachse des Scheinwerfers in einer geeigneten Position bezüglich Sicherheitsrisiken, welche beseitigt werden, gehalten wird.

Gemäß dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die Ausrichtung (Nickwinkel) des Fahrzeugs richtig erfaßt werden, so daß der Scheinwerfer einer automatische Höhenverstellbetätigung unterzogen wird, so daß die Lichtachse in einer geeigneten Position bezüglich der Ausrichtung des Fahrzeugs gehalten wird.

Gemäß dem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird der Scheinwerfer einer automatischen Höhenverstellbetätigung unmittelbar nach Einschalten des Scheinwerfers unterzogen, wodurch ein sicheres Fahren gewährleistet ist.

Gemäß dem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die nutzlose Aktivierung des Stellantriebs während Stopps verhindert werden, wodurch die Lebensdauer des Stellantriebs verlängert wird.

Gemäß dem achten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird, wenn das Fahrzeug zu fahren beginnt, nachdem sich es für eine längere Zeitspanne in einem stationären Zustand befand, die Steuerung einer Betätigung des Stellantriebs unverzüglich wiederaufgenommen. Ferner wird der Scheinwerfer unverzüglich einer automatischen Höhenverstellung unterzogen, wodurch Sicherheitsrisiken beseitigt werden.

Gemäß dem neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird der Nickwinkel, welcher erhalten wird, während das Fahrzeug steht, während einer Fahrt derart korrigiert, daß er gleich dem Nickwinkel wird, welcher erhalten wird, während sich das Fahrzeug in einem sicheren Fahrzustand befindet (das heißt, auf der Grundlage des Nickwinkels, welcher erhalten wird, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, wird die Betätigung des Stellantriebs gesteuert). Daher wird der Scheinwerfer einer richtigen automatischen Höhenverstellung unterzogen.

Der Stellantrieb führt automatische Höhenverstellbetätigungen nur aus, während das Fahrzeug stabil fährt. Dementsprechend ist die Häufigkeit, mit welcher der Stellantrieb betätigt wird, gering, was zu einer verringerten Leistungsaufnahme führt. Ferner erfahren die Bauteile einer Antriebsvorrichtung einen geringeren Verschleiß. Folglich ist eine kostengünstige automatische Höhenverstellvorrichtung eines Scheinwerfers geschaffen, welche richtig arbeitet.

Fachleuten auf diesem Gebiet wird klar sein, daß verschiedenen Modifikationen und Änderungen gemäß der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden können, ohne von dem Wesen bzw. Umfang der Erfindung abzuweichen. Daher ist beabsichtigt, daß die vorliegende Erfindung die Modifikationen und Änderungen der Erfindung abdecken, vorausgesetzt, daß sie innerhalb des Umfangs der beiliegenden Ansprüche und der Äquivalente davon vorgenommen werden.

Patentansprüche

1. Automatische Höhenverstellvorrichtung für einen Autoscheinwerfer, umfassend:
 - einen Stellantrieb zum Drehen einer Lichtachse eines Scheinwerfers zum Schwenken einer Lichtachse eines Scheinwerfers in Aufwärts- und Abwärtsbeziehung zu einer Fahrzeugkarosserie;
 - eine Steuereinheit zum Steuern der Betätigung des Stellantriebs;
 - eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs; und
 - eine Nickwinkel-Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Nickwinkels des Fahrzeugs, wobei die Steuereinheit die Betätigung des Stellantriebs in Übereinstimmung mit einem erfaßten Nickwinkel derart steuert, daß die Lichtachse des Scheinwerfers einen konstanten vorbestimmten Winkel zu ei-

- ner Straßenoberfläche beibehält, und wobei, während das Fahrzeug steht, die Steuereinheit eine Betätigung des Stellantriebs zu einem Zeitpunkt eines anfänglichen Einschaltens des Scheinwerfers und in gegebenen Zeitintervallen steuert.
2. Automatische Höhenverstellvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Betätigung des Stellantriebs gleichzeitig mit dem anfänglichen Einschalten des Scheinwerfers eingeleitet wird.
3. Automatische Höhenverstellvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Intervall zwischen Betätigungen des Stellantriebs derart festgelegt ist, daß es länger ist als eine maximale Zeit, welche von dem Stellantrieb benötigt wird, um eine einzige Höhenverstellbetätigung auszuführen.
4. Automatische Höhenverstellvorrichtung nach Anspruch 1, wobei dann, wenn der Stellantrieb in einen ungesteuerten Zustand gebracht wird, nachdem die Betätigung des Stellantriebs eingeleitet wurde, der Stellantrieb fortfährt, eine Betätigung um eine Größe einer Betätigung, angewiesen durch die Steuereinheit, unmittelbar bevor der Stellantrieb in den ungesteuerten Zustand versetzt wurde, auszuführen.
5. Automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers nach Anspruch 1, wobei der durch die Nickwinkel-Erfassungseinrichtung erfaßte Nickwinkel durch die Steuereinheit als Größe einer Steuerbetätigung verarbeitet wird, welche erforderlich ist, um den Stellantrieb zu aktivieren, und wobei der Nickwinkel zwischen den Intervallperioden einer Betätigung des Stellantriebs von der Steuereinheit empfangen werden kann, unabhängig von einem Status der Scheinwerferbeleuchtung.
6. Automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers nach Anspruch 1, wobei die Steuereinheit einen Speicherabschnitt zum Speichern eines durch die Nickwinkel-Erfassungseinrichtung erfaßten Nickwinkels umfaßt und die Steuereinheit die Betätigung des Stellantriebs auf der Grundlage des in dem Speicherabschnitt unmittelbar vor einem Einschalten des Scheinwerfers gespeicherten Nickwinkels steuert.
7. Automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers nach Anspruch 1, wobei dann, wenn ein Signal über eine vorbestimmte Zeitspanne, während das Fahrzeug steht, nicht in die Steuereinheit ausgehend von der Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung eingegeben wird, die Steuereinheit eine Betätigung des Stellantriebs aussetzt.
8. Automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers nach Anspruch 7, wobei dann, wenn ein Signal in die Steuereinheit ausgehend von der Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung eingegeben wird, während die Steuerung einer Betätigung des Stellantriebs ausgesetzt ist, die Steuereinheit den Stellantrieb aus einem Aussetzungszustand freigibt und die Betätigung des Stellantriebs auf der Grundlage des in dem Speicherabschnitt der Steuereinheit entweder unmittelbar vor einer Wiederaufnahme einer Betätigung des Stellantriebs oder unmittelbar vor einer Erfassung eines Fahrzustands gespeicherten Nickwinkels steuert.
9. Automatische Höhenverstellvorrichtung eines Autoscheinwerfers nach Anspruch 7, wobei die Steuereinheit die Betätigung des Stellantriebs während eines stabilen Fahrzustands des Fahrzeugs auf der Grundlage des Nickwinkels steuert, welcher erhalten wird, während sich das Fahrzeug sich in einem stabilen Fahrzustand befindet.
10. Verfahren zur automatischen Höhenverstellbetäti-

gung eines Autoscheinwerfers mit einer automatischen Höhenverstellvorrichtung, welche einen Stellantrieb zum Schwenken einer Lichtachse eines Scheinwerfers in Aufwärts- und Abwärtsbeziehung zu einer Fahrzeugkarosserie, eine Steuereinheit zum Steuern der Betätigung des Stellantriebs, eine Fahrzeuggeschwindigkeits-Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs und eine Nickwinkel-Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Nickwinkels des Fahrzeugs umfaßt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:

Steuern der Betätigung des Stellantriebs in Übereinstimmung mit einem erfaßten Nickwinkel, so daß die Lichtachse des Scheinwerfers einen konstanten vorbestimmten Winkel zu einer Straßenoberfläche beibehält, und

Steuern, während das Fahrzeug steht, einer Betätigung des Stellantriebs bei einem anfänglichen Einschalten des Scheinwerfers und in gegebenen Zeitintervallen.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

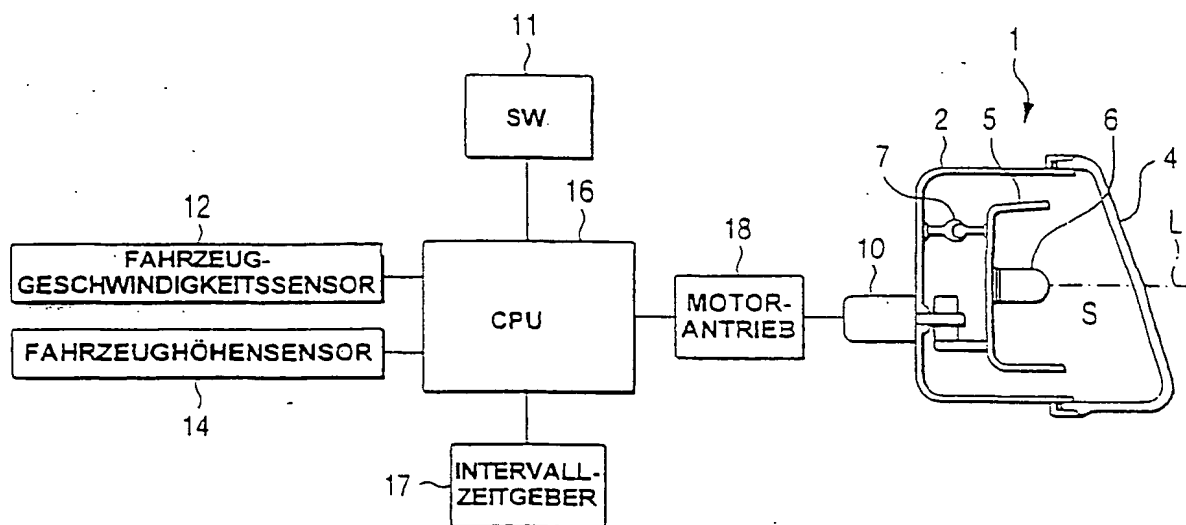


FIG. 2

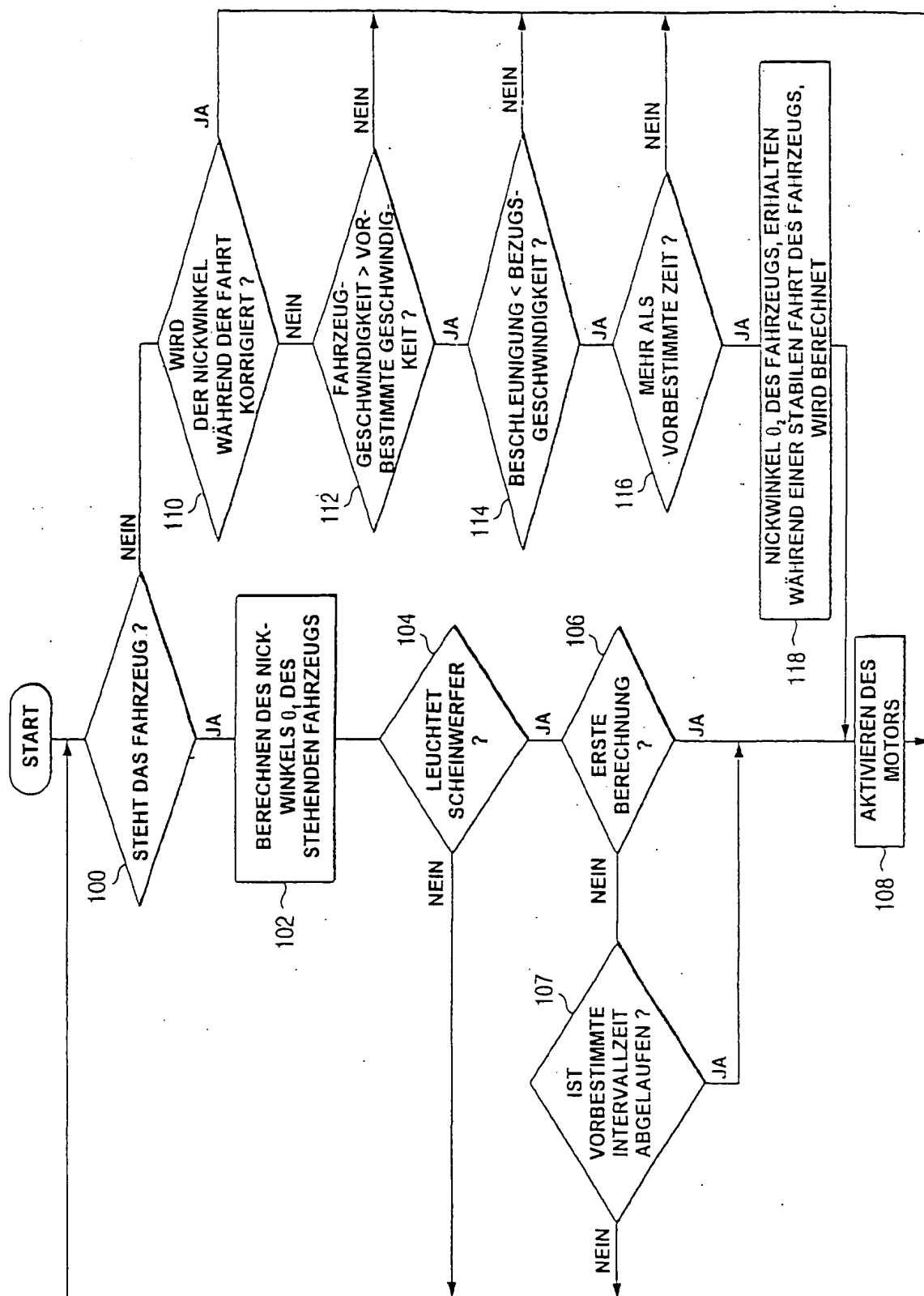


FIG. 3

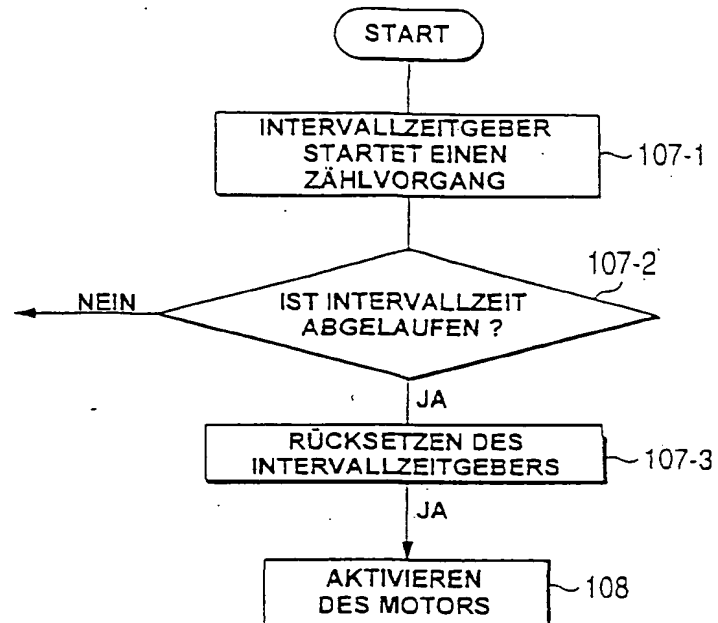


FIG. 4

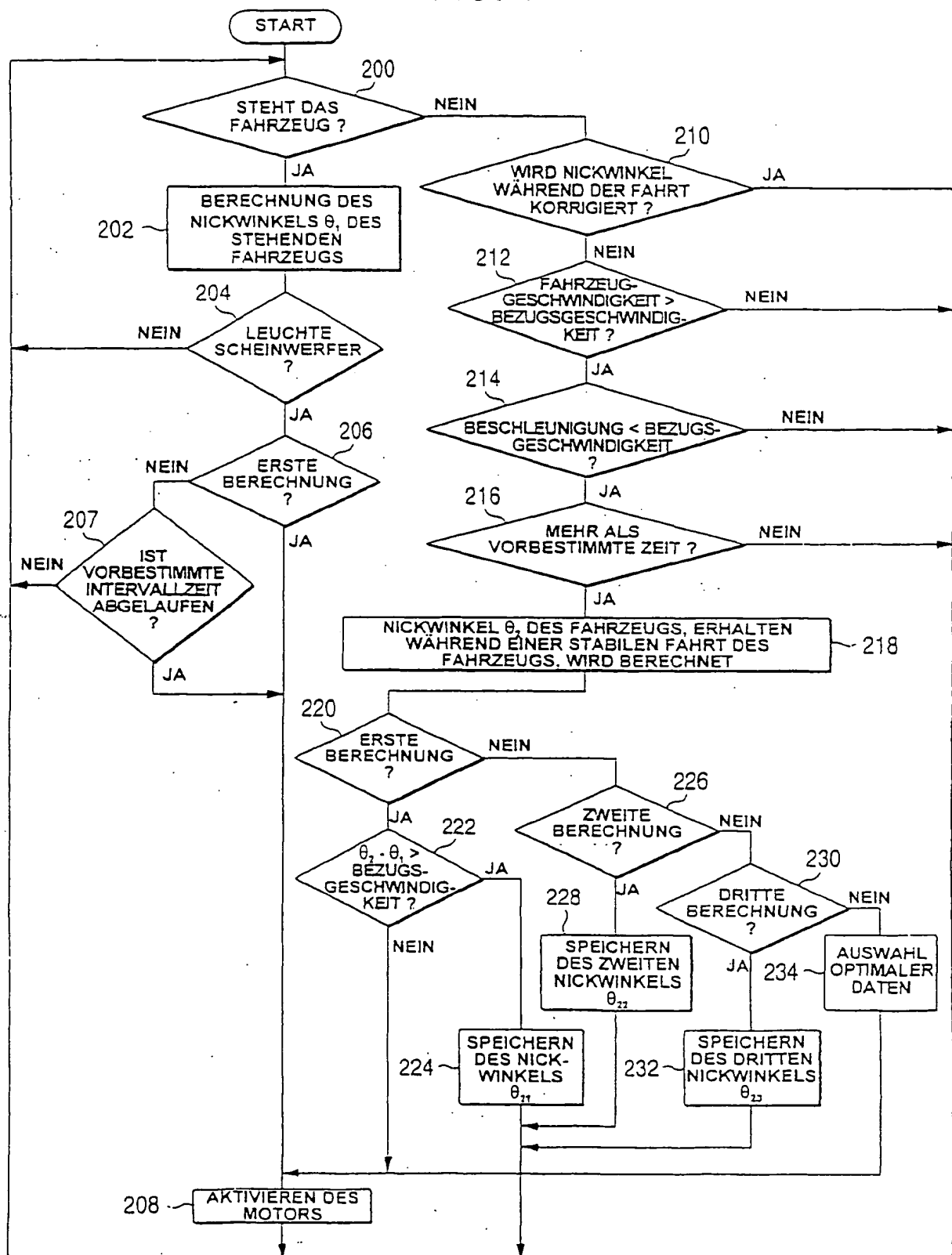


FIG. 5

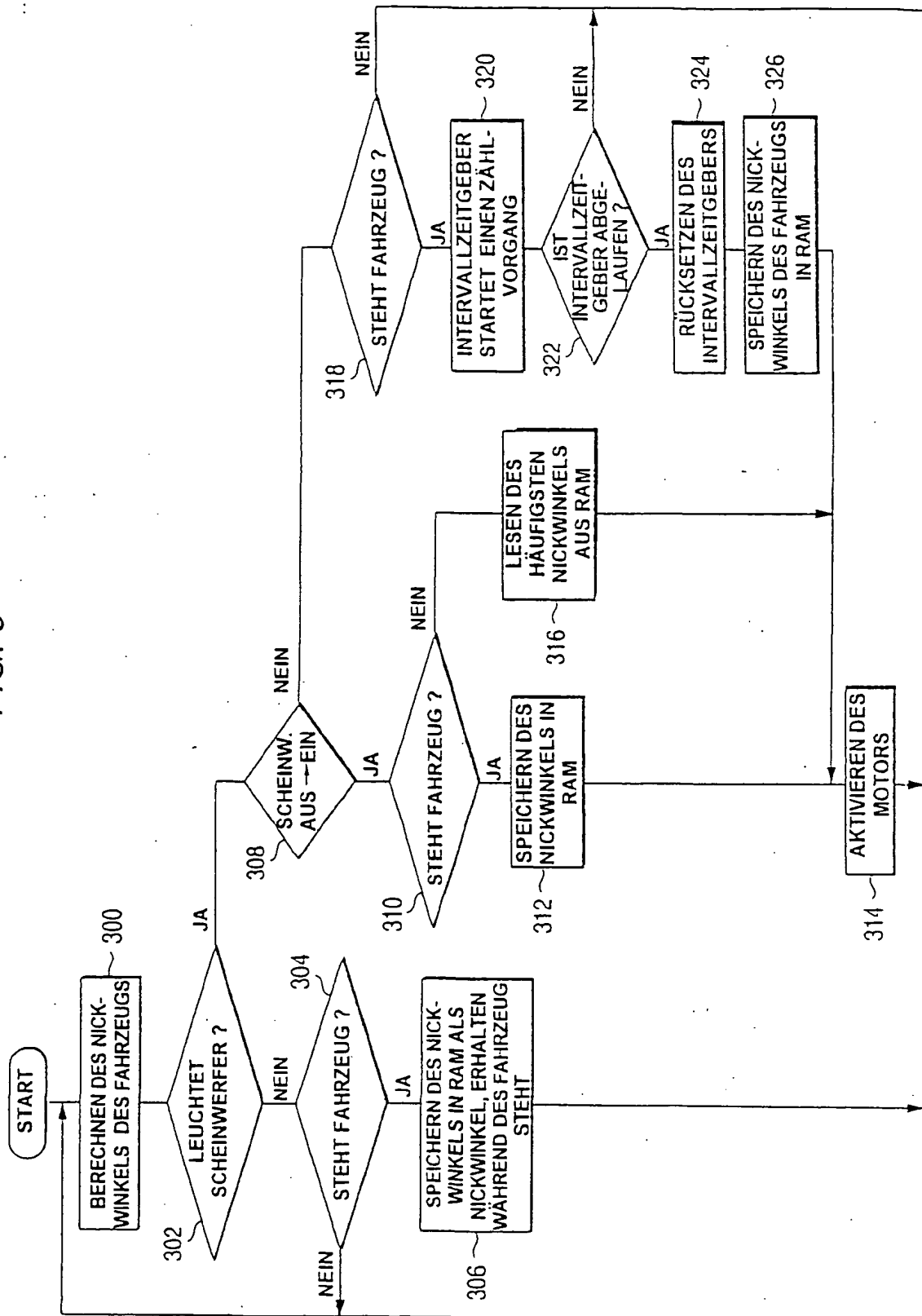


FIG. 6

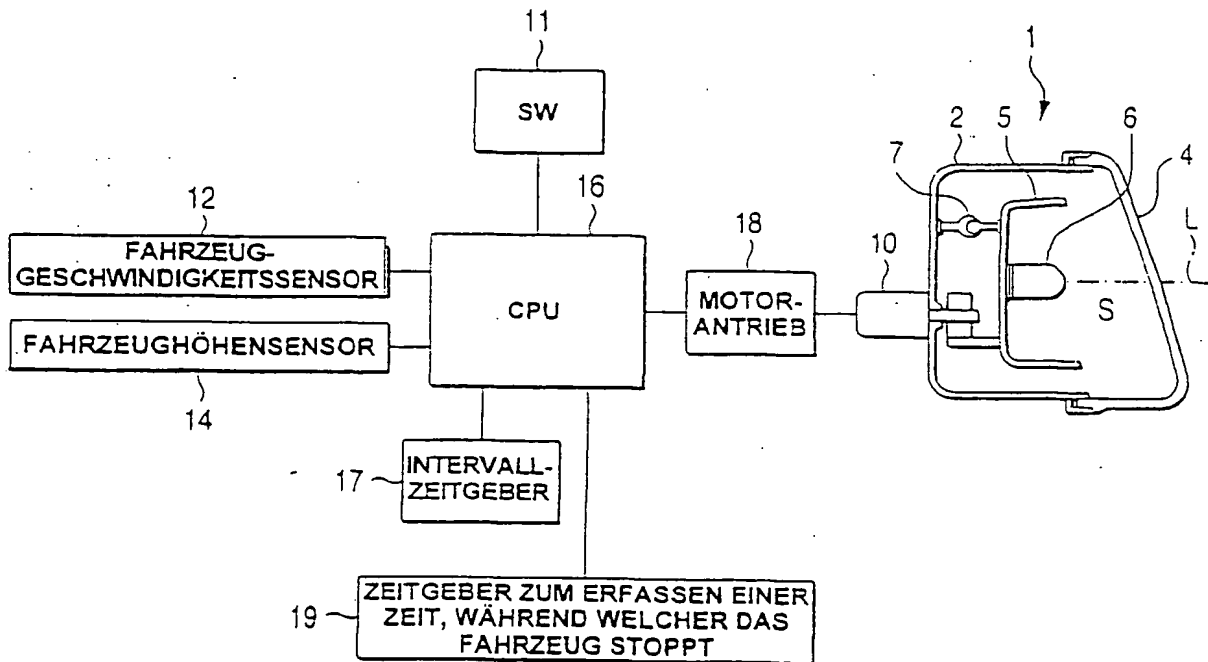


FIG. 7

